



¿Qué hacer en caso de terremotos?



Terremoto de San Juan (1944)

Gacetilla elaborada por:
Dirección de Geología Ambiental y Aplicada
IGRM (Instituto de Geología y Recursos Minerales)
SEGEMAR (Servicio Geológico-Minero Argentino)

2010

¿Que son los terremotos?

Más de un millón de veces por año la corteza de la Tierra se mueve bruscamente (un temblor cada 30 segundos aprox.). La mayor parte de estos movimientos se concentran en las cercanías de los límites de placas tectónicas (Figura 1a). La zona andina de Argentina, relacionada a un margen de placas convergente, es un ejemplo de lo anterior (Figura 1b). Muchos de estos sismos son prácticamente imperceptibles para la población y otros apenas se sienten como temblores. Sin embargo algunos de ellos alcanzan magnitudes suficientes para destruir cualquier tipo de construcción humana. Los terremotos constituyen los fenómenos naturales más destructivos y son los que ocasionan más pérdidas de vidas humanas.

Un terremoto es la liberación repentina de energía acumulada en un sector de la corteza terrestre producido como consecuencia de movimientos en las zonas de fallas de las rocas. Los movimientos del suelo se producen por el desplazamiento de las ondas sísmicas con su lógico impacto sobre las obras de infraestructura y viviendas (Figura 2).

Los terremotos que tienen lugar en el fondo de los océanos pueden formar grandes olas que avanzan por miles de kilómetros hasta llegar a alguna costa en la que producen grandes destrozos y dado lo repentino pueden provocar gran cantidad de muertes. Estas olas conocidas como tsunamis o maremotos pueden viajar a más de 400 Km/h y son más bien pequeñas hasta que llegan a una zona costera. Ahí el agua se "apila" formando

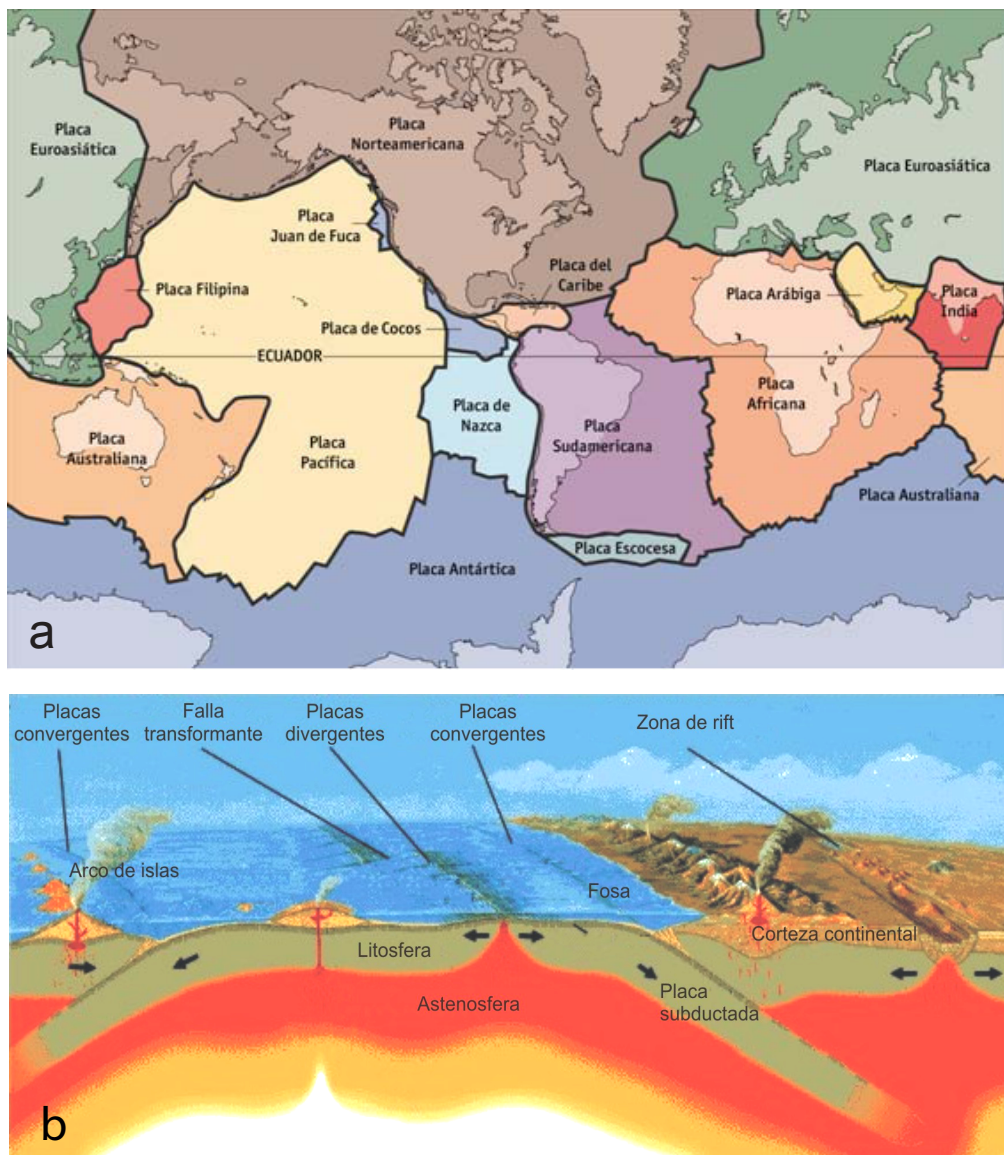


Figura 1: a) Esquema de las placas tectónicas que integran la corteza terrestre. b) Corte transversal de los diferentes tipos de límites de placas y procesos tectónicos relacionados. La Cordillera de Los Andes correspondería en este esquema a la cadena desarrollada en un margen convergente, relacionado a subducción

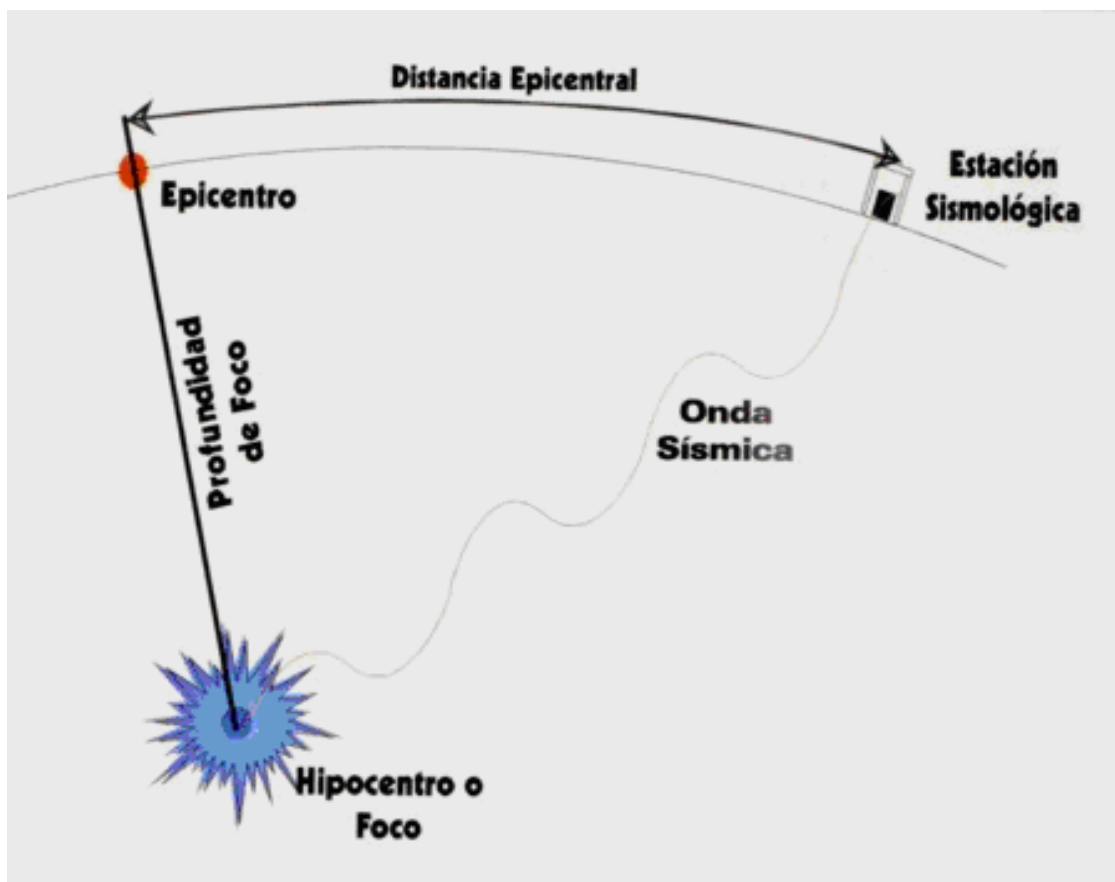


Figura 2: Esquema de un corte de la corteza con indicación de foco y epicentro de un sismo

una pared de agua de varias decenas de metros. La ola más grande registrada alcanzó 80 m y fue en Japón. En la costa atlántica de Argentina es muy poco probable que ocurran este tipo de eventos (por suerte!).

Un gran terremoto hace que la superficie ondule como si fuera un líquido viscoso. Estas ondulaciones del terreno pueden romper los cimientos de la mayor parte de las construcciones. Los científicos que estudian los terremotos se conocen como sismólogos. Los sismólogos analizan las vibraciones u ondas que atraviesan rocas y suelos utilizando aparatos especiales (sismógrafos). Existen dos formas de medir los terremotos. Una es la escala de Richter que mide directamente la magnitud del terremoto (la energía y aceleración), mientras que la escala de Mercalli Modificada se basa en la observación de los efectos de los terremotos y es una escala cerrada de doce grados (Figura 3). La escala de Richter es una escala abierta es un valor instrumental que mide la energía elástica liberada y propagada por ondas sísmicas en el interior y en la superficie de la tierra, siendo los de magnitud 8 y 9 los

más fuertes sentidos en la Tierra hasta el momento. Se mide con sismógrafos y el valor obtenido es independiente de la distancia entre el hipocentro o foco y la estación sismológica. La escala de Mercalli tiene 12 grados de intensidad, siendo el más intenso de XII en la cual la destrucción puede ser total.

En Argentina, el principal evento, en función del número de víctimas mortales fue el terremoto de San Juan (1944) que tuvo una magnitud de 7,4 (Ver foto de tapa y Figura 4) y ocasionó más de 10.000 muertos (sobre una población total de 90000 personas). Además de este, se registran numerosos sismos de gran magnitud y que han generado numerosos daños en el país, entre ellos se destaca el terremoto de Mendoza de 1861 con una magnitud de 7, que destruyó la vieja ciudad y es el terremoto porcentualmente más destructivo de nuestra historia, ya que generó 6000 muertes sobre una población total de 18000 habitantes. El sismo de mayor magnitud registrado en Argentina ocurrió al noroeste de la provincia de San Juan en el año 1894, alcanzó una magnitud de 8 en la escala de Richter y generó grandes daños en varias provincias. El terremoto de Caucete,

Escala de Mercalli	Escala de Richter
I. Casi nadie lo ha sentido.	2,5 En general no sentido, pero registrado en los sismógrafos.
II. Muy pocas personas lo han sentido.	
III. Temblor notado por mucha gente que, sin embargo, no suele darse cuenta de que es un terremoto.	3,5 Sentido por mucha gente.
IV. Se ha sentido en el interior de los edificios por mucha gente. Parece un camión que ha golpeado el edificio.	
V. Sentido por casi todos; mucha gente se despierta. Pueden verse árboles y postes oscilando.	
VI. Sentido por todos; mucha gente corre fuera de los edificios. Los muebles se mueven, pueden producirse pequeños daños.	4,5 Pueden producirse algunos daños locales pequeños.
VII. Todo el mundo corre fuera de los edificios. Las estructuras mal construidas quedan muy dañadas; pequeños daños en el resto.	
VIII. Las construcciones especialmente diseñadas dañadas ligeramente, las otras se derrumban.	6,0 Terremoto destructivo.
IX. Todos los edificios muy dañados, desplazamientos de muchos cimientos. Grietas apreciables en el suelo.	
X. Muchas construcciones destruidas. Suelo muy agrietado.	7,0 Terremoto importante.
XI. Derrumbe de casi todas las construcciones. Puentes destruidos. Grietas muy amplias en el suelo.	8,0 Grandes terremotos.
XII. Destrucción total. Se ven ondulaciones sobre la superficie del suelo, los objetos se mueven y voltean.	o más

Figura 3: Comparación entre escala de Intensidad (Mercalli Modificada) y Magnitud (Richter)

San Juan, de 1977 con una magnitud de 7.4 generó también grandes daños y numerosas víctimas.

El sismo más grande registrado en la historia es el Terremoto de Valdivia, Chile, en 1960 que alcanzó una magnitud de 9.5 y produjo daños enormes e incluso se sintió fuertemente en la zona de Bariloche. El segundo sismo más grande se dio en Alaska, en 1964 y alcanzó una magnitud de 9.2.

El reciente sismo de Chile (Concepción) alcanzó un valor de 8,8. Los sismos de magnitud 5, suelen ser los mas frecuentes en la región andina argentina y si bien son claramente percibidos por la población no suelen causar daños significativos ni pérdidas de vidas. Al efecto destructor de un sismo se suma su acción como elemento disparador de fenómenos de remoción en masa (aludes, desprendimientos, caídas de rocas y movimientos de terrenos en zona de pendientes montañosas (Figura 5).

En general se utiliza en término temblor para los sismos pequeños o medianos, mientras que el término terremoto se reserva para los más fuertes, sin embargo usar terremoto como sinónimo de sismo es correcto,

independientemente si es fuerte o no. Una vez ocurrido un terremoto mayor pueden producirse durante varios días sismos asociados, generalmente de menor magnitud, que se conocen como réplicas.

Predecir temporalmente los terremotos es prácticamente imposible, por lo que la prevención se encamina en la construcción de estructuras que soporten movimientos del terreno. Estas construcciones llamadas sismorresistentes son obligatorias en algunas provincias de nuestro país donde los terremotos de gran magnitud son más probables, como por ejemplo en San Juan y Mendoza. En el mapa se observa una zonificación sísmica realizada por el INPRES (Figura 6).

Dado que los terremotos no se pueden evitar y es muy difícil predecir, la prevención es la herramienta más importante para disminuir los daños potenciales. Además del desarrollo de técnicas constructivas sismorresistentes y de la aplicación de códigos de edificación en zonas sísmicas; la elaboración de planes de emergencia y la difusión de información a la población, son medidas simples y que minimizan las pérdidas de vidas.



Figura 4: Daños generados por el terremoto de San Juan, 1944

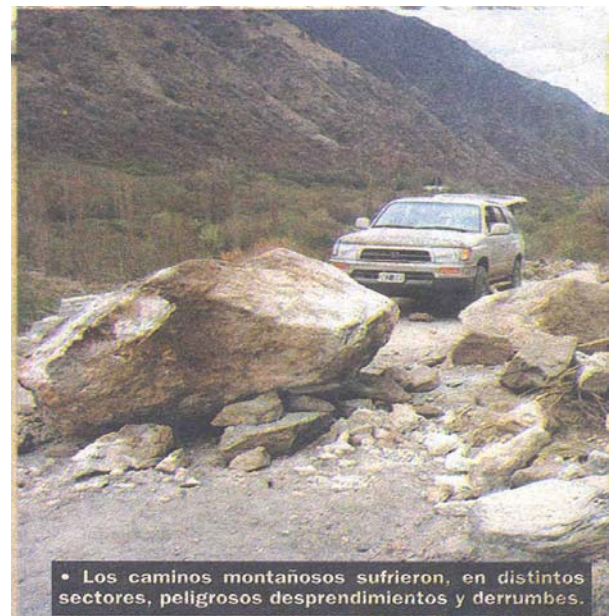


Figura 5: Terremoto 2004 en Catamarca

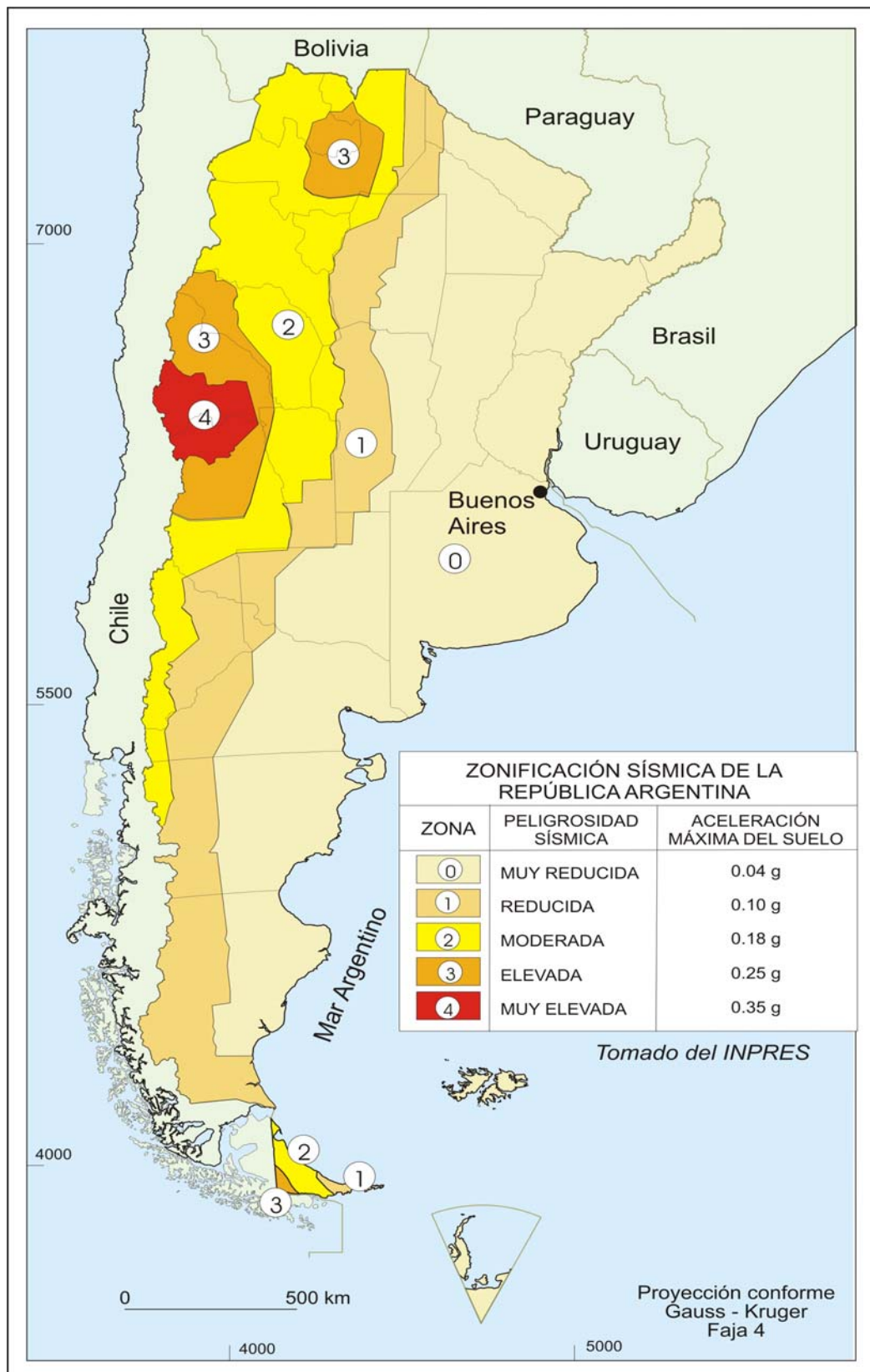


Figura 6: Mapa de Zonificación sísmica de la Argentina

¿Qué hacer en caso de terremotos?

Antes del sismo

- ✓ Recorra a técnicos y especialistas para la construcción o reparación de su vivienda, de este modo tendrá mayor seguridad ante un sismo. Revise periódicamente su estado, en particular si ve rajaduras.
- ✓ Mantenga siempre en buen estado las instalaciones de gas, agua y electricidad. En lo posible, use conexiones flexibles.
- ✓ Junto con su familia, prepare un plan para enfrentar los efectos de un sismo. Esto requiere organización y práctica. Elabore un plan de reunión de la familia para que en caso de encontrarse separados (caso, trabajo, escuelas) puedan reunirse una vez pasado el sismo. Identifique un lugar seguro para ello.
- ✓ Tener contactos externos (amigos o familiares) para llamarlos en caso de que sea imposible comunicarse entre los miembros de la familia para saber que están bien y se dirigen al punto de reunión.
- ✓ Guarde provisiones (comida enlatada y agua) podrían ser necesarias.
- ✓ Tenga a la mano números telefónicos de emergencia.
- ✓ Identifique los lugares más seguros de inmueble, las salidas principales y alternas. Verifique que las salidas y pasillos estén libres de obstáculos.
- ✓ En las viviendas los sitios más seguros se hallan al lado de columnas o paredes internas o al lado de muebles resistentes; en el exterior, lejos de edificaciones, autopistas, puentes, árboles grandes, columnas de electricidad o luces.
- ✓ Fije a la pared: repisas, cuadros, armarios, estantes, espejos y libreros. Evite colocar objetos pesados en la parte superior de éstos. No ponga objetos pesados o cortantes cerca de las camas.
- ✓ Asegure firmemente al techo las lámparas y candiles.
- ✓ Procure que todos, especialmente los niños tengan consigo una identificación. De ser posible con número telefónico y tipo de sangre.
- ✓ Es importante que las familias que viven en zonas sísmicas cuenten con un botiquín de primeros auxilios, una radio de pilas, una linterna, agua potable y un sobre con sus documentos más importantes (identificaciones, cuentas bancarias, etc.). Tener pilas extra disponibles.
- ✓ Edúquese Ud. mismo y a su familia sobre estos aspectos. Enséñele a los niños como conducirse. Ayude a su comunidad a estar preparada. Contáctese con la Cruz Roja, Defensa Civil o los Bomberos de su localidad.

Durante el sismo

- ✓ Conserve la calma, no permita que el pánico se apodere de usted. Tranquilece a las personas que estén a su alrededor. Ejecute las acciones previstas en el plan familiar.
- ✓ Diríjase a los lugares seguros previamente establecidos; cúbrase la cabeza con ambas manos colocándola entre las rodillas o póngase en posición fetal, cubriéndose la cabeza. En general se ha comprobado que cuando las paredes o techos caen queda una zona de sombra que constituye un hueco en el que se puede salvar de ser aplastado.
- ✓ No utilice los ascensores.
- ✓ Aléjese de los objetos que puedan caer, deslizarse o quebrarse.
- ✓ No se apresure a salir, el sismo dura sólo unos segundos y es posible que termine antes de que usted lo haya logrado.
- ✓ De ser posible cierre las llaves del gas, corte la luz y evite prender fósforos o encendedores o cualquier fuente de incendio.
- ✓ Tener cuidado porque a veces el sismo puede no ser muy intenso y ser precursor de uno mayor, actuar en consecuencia y no confiarse. Ejecutar el plan previo sin distracción.
- ✓ La mayor parte de las víctimas se producen por colapso de paredes y techos, vidrios y objetos cortantes o pesados que se caen.

Después del sismo

- ✓ Evitar perder el tiempo reuniendo las pertenencias personales
- ✓ Evitar correr y gritar
- ✓ Verifique si hay lesionados, incendios o fugas de cualquier tipo, de ser así, llame a los servicios de auxilio.
- ✓ Use el teléfono solo para llamadas de emergencia. Escuche la radio para informarse y colabore con las autoridades.
- ✓ Si es necesario evacuar el inmueble, hágalo con calma, cuidado y orden, siga las instrucciones de las autoridades.
- ✓ Reúnase con su familia en el lugar previamente establecido. Este debe ser un lugar que se considere seguro, por ejemplo un parque o una plaza.
- ✓ No encienda fósforos ni use aparatos eléctricos hasta asegurarse de que no hay fugas de gas.
- ✓ Transcurrido un tiempo, efectúe con cuidado una revisión completa de su casa y mobiliario. No haga uso de ella si presenta daños graves.
- ✓ Limpie los líquidos derramados o escombros que ofrezcan peligro.
- ✓ Esté preparado para futuros sismos, llamados réplicas, los que generalmente son más débiles, pero que igualmente pueden ocasionar daños adicionales.
- ✓ Aléjese de edificios dañados y evite circular por donde existan deterioros considerables.
- ✓ No consuma alimentos ni bebidas que hayan podido estar en contacto con vidrios rotos o algún contaminante.
- ✓ Ayude a la gente que lo necesite y no propague rumores.
- ✓ No mover a las personas seriamente heridas salvo que haya evidencia de un colapso, busque o pida ayuda especializada

Qué hacer en caso de sismo si Ud. está en la vía pública

- ✓ Mantener la calma evitando gritar y/o realizar acciones que manifiesten pánico.
- ✓ Evitar lanzarse a correr. Una buena parte de las desgracias que ocurren durante los sismos se deben a las personas que corren sin fijarse, y son atropelladas o sufren caídas.
- ✓ Analizar la zona donde se encuentra a fin de dirigirse al sitio más seguro. Este será aquel que no tenga edificios cercanos con ventanales y que esté alejado de los cables que conducen energía eléctrica.
- ✓ Evitar acercarse a los postes donde se encuentran los transformadores
- ✓ Encender la radio a fin de informarse sobre la magnitud del evento y sus consecuencias.
- ✓ Comunicarse con sus familiares para conocer su estado, dirigirse luego a punto de encuentro acordado con la familia previamente

Si Ud. está en un vehículo

- ✓ Mantener el control del automóvil disminuyendo la velocidad hasta detenerse por completo.
- ✓ Estacionar el vehículo evitando quedar a la sombra de los edificios o puentes o cualquier cosa que se pueda caer.
- ✓ Evitar descender de la unidad y mantener la calma
- ✓ Encender el radio a fin de informarse sobre la magnitud del evento y sus consecuencias.
- ✓ Comunicarse con sus familiares para conocer su estado, dirigirse luego a punto de encuentro acordado con la familia previamente.
- ✓ Si el sismo fue grande no retomar el vehículo, cumplir el plan a pie.

Si Ud. está en los centros de trabajo o en una escuela

- ✓ Mantener la calma.
- ✓ Apagar equipos eléctricos, motores y maquinarias.
- ✓ Evitar perder el tiempo reuniendo las pertenencias personales.
- ✓ Evitar correr y gritar.
- ✓ Evitar el uso de los elevadores y escaleras eléctricas.
- ✓ Seguir las señales que marcan las rutas de evacuación. Conocer los planes de evacuación.
- ✓ Obedecer las instrucciones de los brigadistas.
- ✓ Buscar salir del edificio una zona segura considerando los ventanales de los inmuebles cercanos, los cables de corriente eléctrica, los transformadores y el flujo vehicular.

- ✓ Encender el radio a fin de informarse sobre la magnitud del evento y sus consecuencias.
- ✓ Comunicarse con sus familiares para conocer su estado, dirigirse luego a punto de encuentro acordado con la familia previamente.

En caso de quedar atrapado

- ✓ Conserve la calma y trate de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto.
- ✓ No encienda fósforos.
- ✓ No grite, salvo que escuche que lo llamen, en ese caso será también escuchado.
- ✓ No intente excavar o sacar lo que tiene encima salvo que sea muy obvio que no está lesionado y que no es muy pesado.
- ✓ Taparse la boca y nariz con un pañuelo o con la ropa para evitar respirar polvo.

Gacetilla elaborada por:

Dirección de Geología Ambiental y Aplicada
IGRM (Instituto de Geología y Recursos Minerales
SEGEMAR (Servicio Geológico-Minero Argentino)

Elaborado sobre la base de materiales realizados por el INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica), Defensa Civil, Defensa Civil de México, Cruz Roja de México, USGS (Servicio Geológico de EEUU), FEMA

Para mayor información consulte páginas web de estos y otros organismos relacionados.

Para contacto:

fernap@minproduccion.gov.ar
olapid@minplan.gov.ar

++54 11 4349 3125/3176

Este material puede reproducirse libremente citando la fuente